

PSR-MM25

Sicherheitsschaltgerät zur Stillstandsüberwachung

Datenblatt
106670_de_07

© Phoenix Contact

2024-10-30



1 Beschreibung

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Sicherheitsschaltgerät dient zur sensorlosen Stillstandsüberwachung einer Maschine.

Die Stillstandserkennung erfolgt über die Auswertung der durch die Motorwicklung induzierten Spannung (EMK).

Das Schaltgerät unterbricht Stromkreise sicherheitsgerichtet.

Mögliche Antriebssysteme

- Einphasen-Wechselstrommotoren
- Dreiphasen-Wechselstrommotoren
- Gleichstrommotoren
- Drehzahlgeregelte Motoren an Frequenzumrichtern

Kontaktausführung

- 1 sicherer Freigabestrompfad
- 2 digitale Meldeausgänge

Der Freigabestrompfad fällt unverzüglich ab, entsprechend der Stopp-Kategorie 0 nach EN 60204-1.

Die nicht sicheren, digitalen Meldeausgänge dienen zur Statusübertragung an eine übergeordnete Steuerung.

Funktionale Eigenschaften

- 2-kanalige Auswertung
- Automatischer Start

Erreichbare Sicherheitsintegrität

- Geeignet bis Kategorie 3, PL e (EN ISO 13849-1), SIL 3 (EN IEC 62061)

Weitere Merkmale

- Keine zusätzlichen Sensoren erforderlich
- Einstellbare Schaltschwelle
- Einstellbare Einschaltverzögerung
- Wahlweise steckbare Schraub- oder Push-in-Klemmen
- 12,5 mm Gehäusebreite

Zulassungen



Beachten Sie diese Hinweise



WARNUNG: Gefahr durch elektrische Spannung

Beachten Sie die Sicherheitsbestimmungen und Errichtungshinweise im zugehörigen Kapitel!



Stellen Sie sicher, dass Sie immer mit der aktuellen Dokumentation arbeiten.

Diese steht unter der Adresse phoenixcontact.com/products am Artikel zum Download bereit.



Dieses Dokument gilt für die im Kapitel "Bestelldaten" aufgelisteten Produkte.

Dieses Dokument entspricht den inhaltlichen Anforderungen an eine Originalbetriebsanleitung.

2 Inhaltsverzeichnis

1	Beschreibung	1
2	Inhaltsverzeichnis	2
3	Bestelldaten	3
4	Technische Daten.....	4
5	Hinweise zur Dokumentation.....	7
6	Sicherheitsbestimmungen und Errichtungshinweise	8
7	Transportieren, Lagern und Auspacken	9
8	Funktionsbeschreibung	10
9	Funktions- und Zeitdiagramme	12
10	Blockschaltbild.....	13
11	Derating	14
12	Relaisdaten.....	15
13	Bedien- und Anzeigeelemente	16
14	Montage und Demontage.....	17
15	Verdrahtung.....	18
16	Inbetriebnahme	18
17	Parametrierung	19
18	Berechnung der Verlustleistung	22
19	Funktionstest / Proof-Test.....	22
20	Diagnose.....	23
21	Applikationsbeispiele.....	25
22	Gerätetausch, Gerätedefekt und Reparatur.....	27
23	Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung.....	27
24	Anhang.....	28

3 Bestelldaten

Beschreibung	Typ	Art.-Nr.	VPE
Sicherheitsschaltgerät zur sensorlosen Stillstandsüberwachung bei 3- und 1-phasigen Motoren bis SIL 3, Cat. 3, PL e, 2-kanalige Auswertung der Remanenzspannung von Wechsel-, Dreh- und Gleichstrommotoren, steckbare Schraubklemme, Breite: 12,5 mm	PSR-MM25-1NO-2DO-24DC-SC	2702355	1
Sicherheitsschaltgerät zur sensorlosen Stillstandsüberwachung bei 3- und 1-phasigen Motoren bis SIL 3, Cat. 3, PL e, 2-kanalige Auswertung der Remanenzspannung von Wechsel-, Dreh- und Gleichstrommotoren, steckbare Push-in-Klemme, Breite: 12,5 mm	PSR-MM25-1NO-2DO-24DC-SP	2702356	1
Zubehör	Typ	Art.-Nr.	VPE
Ringkabelschuh, blau, 1,5 ... 2,5 mm², M4	C-RCI 2,5/M4	3240023	100
Ringkabelschuh, blau, 1,5 ... 2,5 mm², M6	C-RCI 2,5/M6	3240025	50
Ringkabelschuh, blau, 1,5 ... 2,5 mm², M8	C-RCI 2,5/M8	3240026	50
Ringkabelschuh, unisoliert, 1,1 ... 2,5 mm², M3,5	C-RC 2,5/M3,5 DIN	3240077	100
Ringkabelschuh, unisoliert, 1,1 ... 2,5 mm², M5	C-RC 2,5/M5 DIN	3240079	100
Ringkabelschuh, unisoliert, 1,1 ... 2,5 mm², M6	C-RC 2,5/M6 DIN	3240080	100
Ringkabelschuh, unisoliert, 1,1 ... 2,5 mm², M8	C-RC 2,5/M8 DIN	3240081	100
Ringkabelschuh, unisoliert, 1,1 ... 2,5 mm², M10	C-RC 2,5/M10 DIN	3240082	100
Presszange, für Aderendhülsen ohne Isolierkragen nach DIN 46228 Teil 1 und Aderendhülsen mit Isolierkragen nach DIN 46228 Teil 4, 0,25 mm² ... 6,0 mm², seitliche Einführung, Trapez-Crimp	CRIMPFOX 6	1212034	1

4 Technische Daten

Hardware/Firmware-Stand

HW/FW $\geq 00/100$

Die technischen Daten und Sicherheitskennwerte sind gültig ab dem angegebenen HW/FW-Stand.

Versorgung: A1/A2

Bemessungssteuerstromkreisspeisespannung U_S 24 V DC -15 % / +10 %

Bemessungssteuerstromkreisspeisespannung U_S 20,4 V DC ... 26,4 V DC

Bemessungssteuerspeisestrom I_S typ. 50 mA

Leistungsaufnahme an U_S typ. 1,2 W

Einschaltstrom 5,6 A ($\Delta t = 400 \mu s$ bei U_S)

Filterzeit 1 ms (an A1 bei Spannungseinbrüchen bei U_S)

Schutzbeschaltung Überspannungsschutz Suppressordiode
Verpolschutz

Messeingänge: L1, L2, L3

Stromaufnahme max. 0,35 mA

Eingangssignal Spannung max. 690 V AC/DC

Grenzfrequenz max. 3 kHz (bei Spannungen $> 2 V_{RMS}$)

Relaisausgänge: Freigabestrompfad 13/14

Anzahl der Ausgänge 1 (unverzögert)

Beschreibung des Ausgangs sicherheitsgerichtete Schließkontakte

Kontaktmaterial AgSnO₂

Schaltspannung
(Siehe Kapitel "Relaisdaten") min. 24 V AC/DC
max. 250 V AC/DC

Grenzdauerstrom
(Siehe Kapitel "Relaisdaten") 5 A

Einschaltstrom min. 3 mA
max. 5 A

Quadr. Summenstrom
 $I_{TH}^2 = I_1^2 + I_2^2 + \dots + I_N^2$ 25 A² (Derating beachten)

Schaltleistung min. 72 mW

Schaltfrequenz max. 0,1 Hz

Lebensdauer elektrisch Siehe Kapitel "Elektrische Lebensdauer"

Lebensdauer mechanisch 10x 10⁶ Schaltspiele

Schaltvermögen nach IEC 60947-5-1 5 A (AC15)
4 A (DC13)

Ausgangssicherung 5 A gL/gG

Meldeausgänge: M0,F0

Anzahl der Ausgänge	2 (digital, PNP)
Spannung	23 V DC ($U_S - 1\text{ V}$)
Strom	max. 100 mA
Einschaltstrom maximal	500 mA
Kurzschlusschutz	ja

Zeiten

Typ. Anzugszeit bei U_S	< 1 s
Reaktionszeit	typ. 20 ms (bei 50 Hz Eingangsfrequenz)
Verzögerungszeitbereich	0,5 s ... 20 s $\pm 1\%$ (K1, K2 parametrierbar)

Allgemeine Daten

Nennbetriebsart	100 % ED
Schutzart	IP20
Schutzart Einbauort minimal	IP54
Montageart	Tragschienenmontage
Einbaulage	vertikal oder horizontal
Montagehinweis	siehe Derating-Kurve
Ausführung des Gehäuses	Polyamid zinkgelb (RAL 1018)
Statusanzeige	4 x LED Bi-Colour
Luft- und Kriechstrecken zwischen den Stromkreisen	gemäß IEC 60947-1
Bemessungsisolationsspannung	250 V AC
Bemessungsstoßspannung / Isolierung	Siehe Kapitel "Isolationskoordination"
Verschmutzungsgrad	2
Überspannungskategorie	III

Abmessungen

	Schraubanschluss	Push-in-Anschluss
B x H x T	12,5 x 112,2 x 114,5 mm	12,5 x 116,6 x 114,5 mm

Anschlussdaten

	Schraubanschluss	Push-in-Anschluss
Leiterquerschnitt starr	0,2 mm ² ... 2,5 mm ²	0,2 mm ² ... 1,5 mm ²
Leiterquerschnitt flexibel	0,2 mm ² ... 2,5 mm ²	0,2 mm ² ... 1,5 mm ²
Leiterquerschnitt AWG	24 ... 12	24 ... 16
Leiterquerschnitt flexibel mit Aderendhülse ohne Kunststoffhülse	0,2 mm ² ... 2,5 mm ²	0,25 mm ² ... 1,5 mm ² (nur in Verbindung mit CRIMPFOX 6)
Leiterquerschnitt flexibel mit Aderendhülse mit Kunststoffhülse	0,2 mm ² ... 2,5 mm ²	0,25 mm ² ... 1,5 mm ² (nur in Verbindung mit CRIMPFOX 6)
Abisolierlänge	7 mm	8 mm
Schraubengewinde	M3	
Anzugsdrehmoment	0,5 Nm ... 0,6 Nm	

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur (Betrieb)	-20 °C ... 55 °C (Derating beachten)
Umgebungstemperatur (Lagerung/Transport)	-40 °C ... 85 °C
Max. zul. Luftfeuchtigkeit (Betrieb)	75 % (im Mittel, 85 % gelegentlich, keine Betauung)
Max. zul. Luftfeuchtigkeit (Lagerung/Transport)	75 % (im Mittel, 85 % gelegentlich, keine Betauung)
Einsatzhöhe	max. 2000 m (über NN)
Schock	15g
Vibration (Betrieb)	10 Hz ... 150 Hz, Amplitude 0,15 mm, 2g

Konformität/Zulassungen

Inhalt der EU-Konformitätserklärung:

Das Produkt stimmt mit den wesentlichen Anforderungen der nachfolgenden Richtlinie(n) und deren Änderungsrichtlinien überein:

- 2006/42/EG Maschinenrichtlinie
- 2014/30/EU EMV-Richtlinie (Elektromagnetische Verträglichkeit)

Die vollständige EU-Konformitätserklärung steht unter der Adresse www.phoenixcontact.com/products am Artikel zum Download bereit.

Die aktuellen Zulassungen stehen unter der Adresse www.phoenixcontact.com/products am Artikel zum Download bereit.

Sicherheitstechnische Daten

Stopp-Kategorie nach IEC 60204	0
--------------------------------	---

Sicherheitstechnische Kenngrößen nach IEC 61508 - High Demand

IEC 61508 - High-Demand

Gerätetyp	Typ B
HFT	1
SIL	3 (4 A DC13; 5 A AC15; 17520 Schaltspiele/Jahr)
PFH _D	$5,79 \times 10^{-8}$ (4 A DC13; 5 A AC15; 17520 Schaltspiele/Jahr)
Anforderungsrate	< 12 Monate
Proof-Test-Intervall	240 Monate
Gebrauchsdauer	240 Monate

Sicherheitstechnische Kenngrößen nach EN ISO 13849-1

Kategorie	3
Performance Level	e (4 A DC13; 5 A AC15; 17520 Schaltspiele/Jahr)

Für Applikationen in PL e ist eine Anforderungsrate der Sicherheitsfunktion von einmal pro Monat erforderlich.

Sicherheitstechnische Kenngrößen nach EN IEC 62061

SIL	3
-----	---

Für Applikationen in SIL 3 ist eine Anforderungsrate der Sicherheitsfunktion von einmal pro Monat erforderlich.

5 Hinweise zur Dokumentation

5.1 Kennzeichnung der Warnhinweise



Dieses Symbol kennzeichnet Gefahren, die zu Personenschäden führen können.

Es gibt drei Signalwörter für die Schwere der möglichen Verletzung.

GEFAHR Hinweis auf eine Gefährdung mit hohem Risikograd. Wenn die Gefährdung nicht vermieden wird, hat sie den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge.

WARNUNG Hinweis auf eine Gefährdung mit mittlerem Risikograd. Wenn die Gefährdung nicht vermieden wird, kann sie den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben.

VORSICHT Hinweis auf Gefährdung mit niedrigem Risikograd. Wenn die Gefährdung nicht vermieden wird, kann sie eine geringfügige oder mäßige Verletzung zur Folge haben.



Dieses Symbol mit dem Signalwort **ACHTUNG** warnt vor Handlungen, die zu einem Sachschaden oder einer Fehlfunktion führen können.



Hier finden Sie zusätzliche Informationen oder weiterführende Informationsquellen.

5.2 Gültigkeit

Dieses Datenblatt gilt für das beschriebene Produkt / die beschriebenen Produkte ab dem in den technischen Daten angegebenen HW/FW-Stand.

5.3 Zielgruppe

Das Datenblatt richtet sich an folgende Personen:

- Qualifiziertes Personal, das Sicherheitseinrichtungen für Maschinen und Anlagen plant und entwickelt und mit den Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut ist.
- Qualifiziertes Personal, das Sicherheitseinrichtungen in Maschinen und Anlagen einbaut und in Betrieb nimmt.

Qualifiziertes Personal:

Qualifiziertes Personal sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.

Voraussetzungen:

Vorausgesetzt wird die Kenntnis über folgende Themenbereiche:

- Umgang mit Sicherheitsbauteilen
- Geltende EMV-Vorschriften
- Geltende Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung

6 Sicherheitsbestimmungen und Errichtungshinweise



WARNUNG: Tod, schwere Körperverletzung oder hoher Sachschaden!

Abhängig von der Applikation verursacht der unsachgemäße Einsatz des Geräts ggf. schwere Gefahren für den Anwender oder hohen Sachschaden.

- Beachten Sie alle in diesem Kapitel aufgeführten Sicherheitshinweise und die Warnhinweise an anderen Stellen in diesem Dokument.

Direktes/indirektes Berühren

- Gewährleisten Sie für alle am System angeschlossenen Komponenten den Schutz gegen direktes und indirektes Berühren nach VDE 0100 Teil 410.

Im Fehlerfall darf es zu keiner gefahrbringenden Spannungsverschleppung kommen (Einfehlersicherheit!).

Netzteile für 24-V-Versorgung

- Verwenden Sie ausschließlich Netzteile mit sicherer Trennung und SELV / PELV-Spannung.
- Sichern Sie den 24-V-Bereich mit einer geeigneten externen Sicherung ab.
- Stellen Sie sicher, dass das Netzteil den **vierfachen** Nennstrom der externen Sicherung liefern kann, damit ein sicheres Auslösen im Fehlerfall gewährleistet ist.
- Stellen Sie sicher, dass die Ausgangsspannung der Spannungsversorgung auch im Fehlerfall 32 V nicht überschreitet.

Inbetriebnahme, Montage, Änderung

Inbetriebnahme, Montage, Änderung und Nachrüstung darf nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden.

- Schalten Sie das Gerät vor Beginn der Arbeiten spannungsfrei.
- Führen Sie die Verdrahtung entsprechend dem Verwendungszweck durch. Orientieren Sie sich dabei an dem Kapitel Applikationsbeispiele.

Die sichere Funktion ist nur gewährleistet, wenn das Gerät in ein staub- und feuchtigkeitsgeschütztes Gehäuse eingebaut ist.

- Bauen Sie das Gerät in ein staub- und feuchtigkeitsgeschütztes Gehäuse (min. IP54) ein.

Im Betrieb

Während des Betriebs stehen Teile der elektrischen Schaltgeräte unter gefährlicher Spannung.

- Entfernen Sie während des Betriebs keine Schutzabdeckungen von elektrischen Schaltgeräten.

Bei Not-Halt-Anwendungen kann ein automatischer Anlauf der Maschine zu schweren Gefahren für den Anwender führen.

- Verhindern Sie, dass die Maschine durch die übergeordnete Steuerung automatisch wieder anläuft.

Mit der manuellen, überwachten Rückstelleinrichtung darf gemäß EN ISO 13849-1 kein Maschinenstart ausgelöst werden.

Induktive Lasten können zu verschweißten Relaiskontakten führen.

- Nehmen Sie an induktiven Lasten eine geeignete und wirksame Schutzbeschaltung vor.
- Führen Sie die Schutzbeschaltung parallel zur Last aus, nicht parallel zum Schaltkontakt.

Magnetfelder können das Gerät beeinflussen. Die Magnetfeldstärke der Umgebung darf 30 A/m nicht überschreiten.

- Verwenden Sie das Gerät nicht in der Nähe starker Magnetfelder (z. B. durch Transformatoren oder Magneteisen).

EMV-Hinweise

Bei dem Betrieb von Relaisbaugruppen sind Störaussendungen möglich. Der Funkempfang in Wohngebieten kann gestört werden.

Das Gerät ist ein Klasse A-Erzeugnis.

- Beachten Sie die Anforderungen an die Störaussendung für elektrische und elektronische Betriebsmittel (EN 61000-6-4).
- Führen Sie entsprechende Schutzmaßnahmen gegen Störaussendungen durch.

Defekte Geräte

Die Geräte sind nach einem Fehler ggf. beschädigt. Ein einwandfreier Betrieb ist nicht mehr sichergestellt.

- Wechseln Sie das Gerät nach dem ersten Fehler aus.

Nur der Hersteller oder eine vom Hersteller beauftragte Person dürfen folgende Tätigkeiten durchführen. Anderenfalls erlischt jegliche Gewährleistung.

- Reparaturen am Gerät
- Öffnen des Gehäuses

Austausch des Geräts

- Entsorgen Sie das Gerät unter den folgenden Umständen:
 - am Ende seiner Gebrauchsdauer
- ☞ Siehe Kapitel "Technische Daten".
 - am Ende seiner elektrischen Lebensdauer
- ☞ Siehe Kapitel "Elektrische Lebensdauer".
 - im Fall eines Defekts

6.1 Sicherheit von Maschinen oder Anlagen

Sicherheitskonzept ausarbeiten und umsetzen

Die Sicherheit der Maschine oder Anlage und der Applikation, in der die Maschine oder Anlage eingesetzt ist, liegt in der Verantwortung des Maschinen-/Anlagenherstellers und des Betreibers. Der Einsatz des hier beschriebenen Geräts setzt voraus, dass Sie ein geeignetes Sicherheitskonzept für Ihre Maschine oder Anlage ausgearbeitet haben. Dazu gehört die Risikobeurteilung u. a. gemäß der in der EG-Konformitätserklärung genannten Richtlinien und Normen.

Risikobeurteilung, Validierung und Funktionstest

- Führen Sie vor dem Einsatz des Geräts eine Risikobeurteilung an der Maschine oder Anlage durch.
- Validieren Sie Ihr Gesamtsicherheitssystem.
- Führen Sie nach jeder sicherheitsrelevanten Änderung eine erneute Validierung durch.
- Führen Sie regelmäßige Funktionstest aus.

Erreichbare Sicherheitsintegrität

Für das Gerät als Einzelkomponente ist die funktionale Sicherheit sichergestellt. Dies garantiert jedoch nicht die funktionale Sicherheit der gesamten Maschine oder Anlage. Um den gewünschten Sicherheitslevel der gesamten Maschine oder Anlage erreichen zu können, definieren Sie für die Maschine oder Anlage die Sicherheitsanforderungen und wie sie technisch und organisatorisch realisiert werden müssen.

7 Transportieren, Lagern und Auspacken

7.1 Transportieren

Das Gerät wird in Kartonage verpackt geliefert.

- Beachten Sie die Hinweise zur Handhabung auf der Verpackung.

Geeignete Transportverpackung

- Transportieren Sie das Gerät nur originalverpackt oder in einer für den Transport geeigneten Verpackung.

Technische Daten und Umweltbedingungen

- Beachten Sie für den Transport die Angaben zum Temperaturbereich sowie zu Luftfeuchtigkeit und Luftdruck.
 - ☞ Siehe Kapitel "Technische Daten".

7.2 Lagern

Geeigneter Lagerort

Der Lagerort muss folgende Bedingungen erfüllen:

- Trocken
- Geschützt vor Fremdeinwirkung
- Geschützt vor schädlichen Umwelteinflüssen wie z. B. UV-Licht

Technische Daten und Umweltbedingungen

- Beachten Sie für die Lagerung die Angaben zum Temperaturbereich sowie zu Luftfeuchtigkeit und Luftdruck.
 - ☞ Siehe Kapitel "Technische Daten".

7.3 Auspacken

Das Gerät wird in einer Verpackung zusammen mit einer Packungsbeilage mit Einbauhinweisen geliefert.

Packungsbeilage beachten

- Lesen Sie die Packungsbeilage aufmerksam durch.
- Bewahren Sie die Packungsbeilage auf.

Lieferung kontrollieren

- Prüfen Sie die Lieferung auf Schäden und Vollständigkeit.
- Reklamieren Sie entstandene Transportschäden sofort.

Lieferumfang

Den standardmäßigen Lieferumfang des Produkts entnehmen Sie den Bestelldaten.

- ☞ Siehe Kapitel "Bestelldaten".

8 Funktionsbeschreibung

8.1 Zweikanalige Auswertung

Die 2-kanalige Auswerteeinheit des Sicherheitsschaltgeräts misst die von der Motorwicklung erzeugte Remanenzspannung (Messeingänge L1, L2, L3) und wertet diese in Bezug auf die für den Stillstand eingestellte Schaltschwelle aus.

8.2 Schaltschwelle

Die in 15 Stufen einstellbare Schaltschwelle besteht pro Stufe aus einem unteren Wert (Einschaltschwelle U_{on}) und einem oberen Wert (Ausschaltschwelle U_{off}).

Nach Unterschreiten der eingestellten Einschaltschwelle schließt der Freigabestrompfad (13/14) des Sicherheitsschaltgeräts nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit (t_d).

Steigt die gemessene Remanenzspannung durch Einschalten oder Bewegung des Motors über die eingestellte Ausschaltschwelle, öffnet der Freigabestrompfad (13/14) unverzüglich.

8.3 Einschaltverzögerung

Die Einschaltverzögerung wird in 15 Stufen (min. 0,5 s, max. 20 s) eingestellt und wirkt nach Unterschreiten der für den Stillstand parametrisierten Einschaltschwelle.



Siehe Kapitel "Funktions- und Zeitdiagramme".
Siehe Kapitel "Parametrierung".

8.4 Sicherheitsfunktion

Falls der Stillstandswächter eine Bewegung oder einen Fehler erkennt, öffnet der Freigabestrompfad und das Gerät nimmt den sicheren Zustand an (Pfad 13/14 geöffnet).

Über den Freigabestrompfad kann eine Sicherheitsfunktion, wie z. B. die Freigabe oder Verriegelung einer Zuhal- tung, ausgeführt werden.

8.5 Fehlererkennung

Während des Betriebs erfolgt eine laufende Überwachung auf in- und externe Fehler. Sobald ein Fehler erkannt wird, geht das Gerät in den sicheren Zustand.



Siehe Kapitel "Fehlermeldungen".

8.6 Betrieb an Frequenzumrichtern

Ein Betrieb an elektrischen Leistungsantriebssystemen mit einstellbarer Drehzahl (Frequenzumrichter) ist unter Beachtung folgender Bestimmungen möglich.



WARNUNG: Nicht sicherer Betrieb!

Bei zu hohen Ausgangsfrequenzen kann der sichere Betrieb nicht gewährleistet werden.

- Stellen Sie sicher, dass die Ausgangsfrequenz des Antriebes (PWM) 32 kHz nicht überschreitet.



ACHTUNG: EMV-Beeinflussung

Eine mögliche EMV-Maßnahme kann die Verwendung von geschirmten Messleitungen sein.

- Beachten Sie die EMV-Installationsmaßnahmen des Frequenzumrichterherstellers.



Das Sicherheitsschaltgerät erkennt den Stillstand nur bei abgeschalteter Regelsperre / keine Lageregelung.

8.7 Einsatz von Gleichstrombremsen



Beachten Sie folgendes Geräteverhalten:

Falls eine Bremsung mit einer Gleichstrombremse erfolgt, diagnostiziert das Sicherheitsschaltgerät während der DC-Speisung einen Drahtbruchfehler (PWR LED leuchtet orange).

Nach Abschalten der Bremsspannung im Stillstand und Ablauf der eingestellten Einschaltverzögerung wird der Fehlerzustand automatisch zurückgesetzt und das Gerät ist betriebsbereit (PWR LED leuchtet grün).

Siehe Kapitel "Funktions- und Zeitdiagramme".

8.8 Betrieb an Gleichstrommotoren

Mit dem Sicherheitsschaltgerät ist eine Stillstandsüberwachung von Gleichstrommotoren möglich, sofern bei ihrem Auslaufen eine Remanenzspannung erzeugt wird.

Der Anschluss erfolgt wie bei einphasigen Wechselstrommotoren.



Beachten Sie folgendes Geräteverhalten:

Für die Dauer des Gleichstrombetriebs leuchtet die PWR LED orange. Nach Abschalten der DC-Motorspannung, Stillstandserkennung und Ablauf der eingestellten Einschaltverzögerung leuchtet die PWR LED grün.

8.9 Betrieb an Synchron- oder Servomotoren



WARNUNG: Verlust der funktionalen Sicherheit

Bei Anschluss / Applikationen von Synchron- oder Servomotoren darf die Einstellung der Schaltschwelle nur im Bereich 1 bis 7 vorgenommen werden.

Siehe Kapitel "Parametrierung".

Liegt die vorgenommene Einstellung bei Synchron- oder Servomotoren im Bereich 8 bis 15, wird der Motorstillstand unter Umständen zu früh oder inkorrekt erkannt.

8.10 Betrieb an Motoren mit Stern-Dreieck- oder Polumschaltung

Der Betrieb an Motoren mit Stern-Dreieck- oder Polumschaltung ist unter Beachtung folgender Maßnahmen möglich.

- Stellen Sie sicher, dass die Messeingänge L1, L2 und L3 ständig direkt mit dem zu überwachenden Antrieb verbunden sind und die Verbindung auch bei abgeschaltetem Motor nicht unterbrochen wird, z. B. durch Schaltkontakte.



Falls die Verbindung der Messeingänge zum überwachten Antrieb nicht dauerhaft besteht, diagnostiziert das Sicherheitsschaltgerät einen Drahtbruch und nimmt den sicheren Zustand ein.

Möglichkeit 1:

Bei Stern-Dreieck-Umschaltungen erreichen Sie eine dauerhafte Verbindung der Messeingänge zu den Motorwicklungen beispielsweise, indem im Stillstand das Sternschütz eingeschaltet wird.

Möglichkeit 2:

Alternativ erreichen Sie eine dauerhafte Verbindung, indem das Sicherheitsschaltgerät zwischen zwei Phasen direkt an eine der Motorwicklungen angeschlossen wird. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

- Brücken Sie die Messleitungen L1 und L3 am Sicherheitsschaltgerät.
- Schließen Sie die gebrückten Messleitungen L1/L3 an eine Motorwicklung an.
- Schließen Sie die Messleitung L2 an das andere Ende derselben Motorwicklung an.



WARNUNG: Verlust der funktionalen Sicherheit

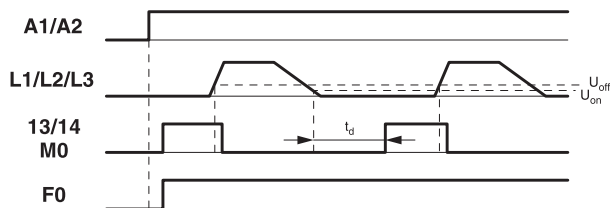
Bei einem Wechsel auf Möglichkeit 2 ist Ihre Sicherheitsbetrachtung nicht mehr gültig.

- Führen Sie eine erneute Sicherheitsbetrachtung für den Anschluss an nur eine Motorwicklung durch.
- Beachten Sie auch die Hinweise zum Applikationsbeispiel "Stillstandsüberwachung 1-Phasen-Motor".

9 Funktions- und Zeitdiagramme

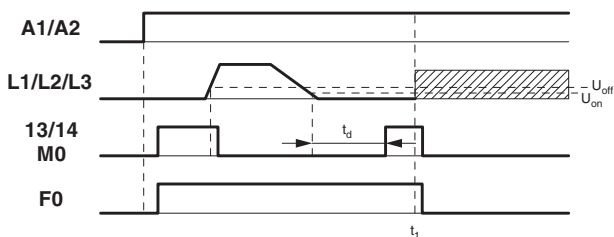
9.1 Normalbetrieb

Bild 1 Zeitdiagramm Normalbetrieb



9.2 Fehlerfall

Bild 2 Zeitdiagramm Fehlerfall

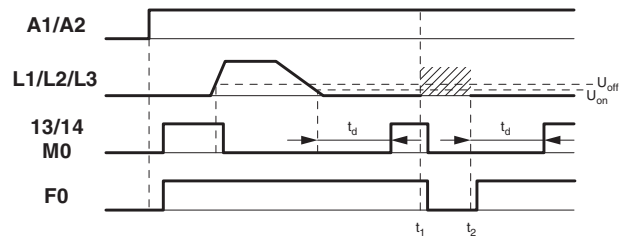


9.3 Drahtbruchfehler



Bei einem Drahtbruchfehler startet das Gerät automatisch nach Behebung des Fehlers.

Bild 3 Zeitdiagramm Fehlerfall Drahtbruch

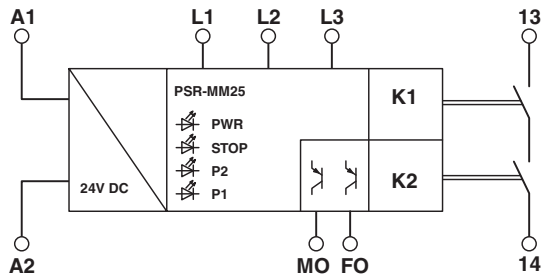


Legende:

t_d	Einschaltverzögerung (t_d)
U_{off}	Ausschaltswelle (U_{off}) *
U_{on}	Einschaltswelle (U_{on}) *
t_1	Zeitpunkt des Fehlers
t_2	Fehler behoben

10 Blockschaltbild

Bild 4 Blockschaltbild



Legende:

- A1** Spannungsversorgung +24 V
A2 Spannungsversorgung 0 V
L1, L2, L3 Messeingänge
MO Meldeausgang (PNP)
FO Fehlermeldeausgang (PNP)
13/14 Freigabestrompfad



Stellen Sie sicher, dass die Messeingänge L1 - L3 dauerhaft mit den Motorwicklungen verbunden sind.



Die digitalen Meldeausgänge MO und FO sind **nicht** sicher. Verwenden Sie diese Ausgänge ausschließlich zur Statusübertragung.

10.1 Isolationskoordination

	A1/A2, Logik	13/14	L1/L2/L3	Gehäuse
A1/A2, Logik	-	6 kV ST	8 kV ST	4 kV BI
13/14	-	-	8 kV ST	4 kV BI
L1/L2/L3	-	-	-	4 kV BI

Legende:

- BI** Basisisolierung
ST Sichere Trennung
Logik Sensor- und Startkreise, Meldeausgang



Basisisolierung

(Bemessungsstoßspannung 4 kV)

Eine Mischung von sicherer Kleinspannung und Niederspannung ist nicht zulässig. Schalten Sie 250 V AC an einem der Freigabekontakte nur, wenn der benachbarte Kontakt/Freigabestrompfad ebenfalls das gleiche Potenzial führt.

Sichere Trennung / Verstärkte Isolierung

(Bemessungsstoßspannung 6 kV/8 kV)

Die verstärkte Isolierung (z. B. durch größere Luft- und Kriechstrecken der Leiterbahnen) wird eine Überspannungskategorie höher als die Basisisolierung ausgelegt. Daher ist die Vermischung von sicheren Kleinspannungsstromkreisen $U \leq 25 \text{ V AC}$ oder $U \leq 60 \text{ V DC}$ und Stromkreisen mit höherer Spannung möglich.

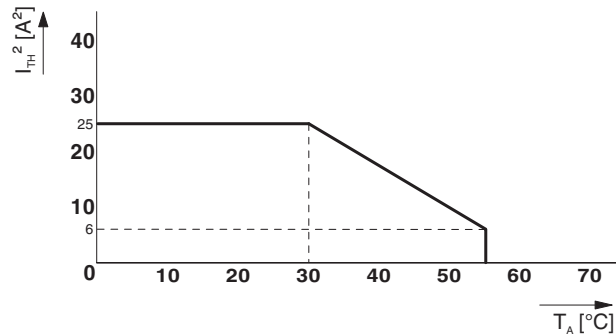
11 Derating

11.1 Horizontale Einbaulage

Die Derating-Kurve gilt bei folgenden Bedingungen:

- Montage auf horizontaler Tragschiene
- Geräte ohne Abstand zueinander montiert

Bild 5 Derating-Kurve - horizontale Einbaulage, ohne Abstand

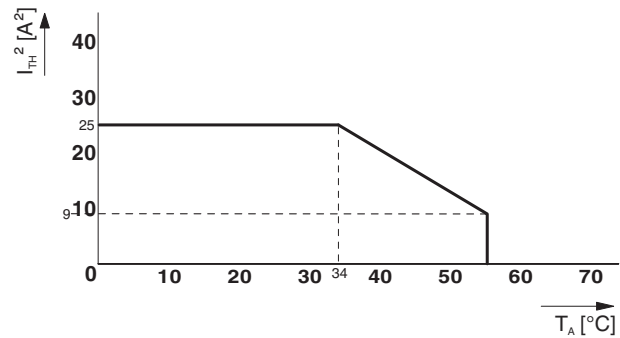


11.2 Vertikale Einbaulage

Die Derating-Kurve gilt bei folgenden Bedingungen:

- Montage auf vertikaler Tragschiene
- Geräte ohne Abstand zueinander montiert

Bild 6 Derating-Kurve - vertikale Einbaulage, ohne Abstand

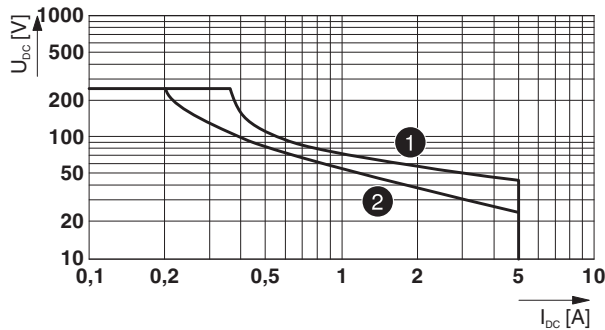


12 Relaisdaten

12.1 Lastgrenzkurve bei DC-Last

Ohmsche und induktive Last

Bild 7 Lastgrenzkurve - ohmsche und induktive Last



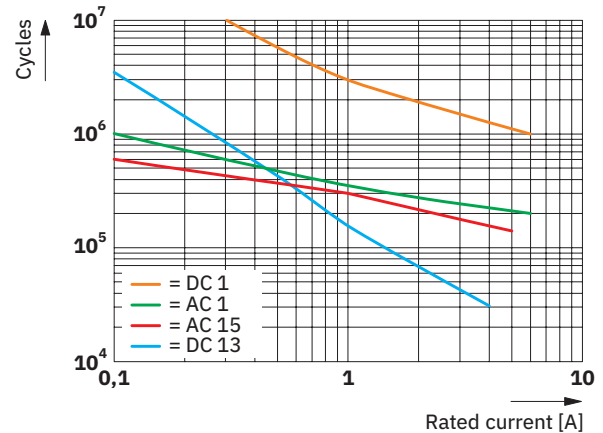
Legende:

②

- | | | |
|---|----------------|-----------------------|
| ① | Ohmsche Last | $L/R = 0 \text{ ms}$ |
| ② | Induktive Last | $L/R = 40 \text{ ms}$ |

12.2 Elektrische Lebensdauer

Bild 8 Elektrische Lebensdauer für High-Demand-Anwendungen



Verhalten der elektrischen Lebensdauer

Die Lebensdauerkurven zeigen, ab welcher Schaltspielzahl mit verschleißbedingten Ausfällen gerechnet werden muss.

Sie sind abhängig von der Gebrauchskategorie und dem zu erwartenden Laststrom.

Beispiel:

Annahme:

- Induktive Last = 1 A
- Gebrauchskategorie = AC15

Daraus ergibt sich eine Lebensdauer der Kontakte von 300000 Schaltspielen.



WARNUNG: Verlust der funktionalen Sicherheit

Am Ende der elektrischen Lebensdauer besteht ein erhöhtes Risiko für den Verlust der funktionalen Sicherheit.

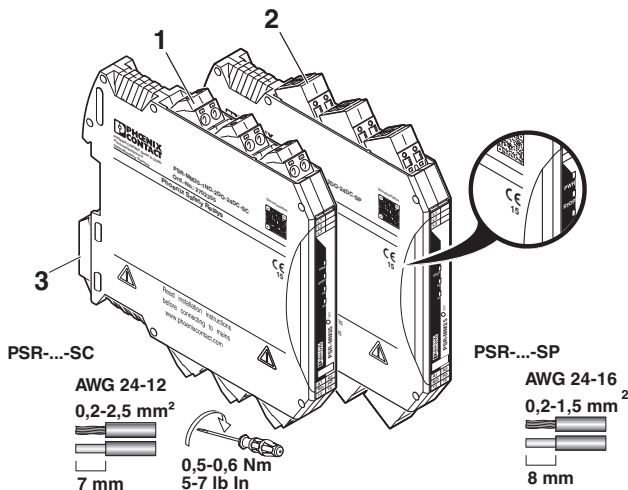
- Tauschen Sie das Gerät rechtzeitig vor Ende der elektrischen Lebensdauer aus.

13 Bedien- und Anzeigeelemente

13.1 Anschlussvarianten

Bild 9

Anschlussvarianten

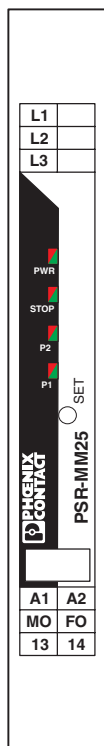


- 1 Steckbare Schraubklemme COMBICON
- 2 Steckbare Push-in-Klemme COMBICON
- 3 Metallschloss zur Befestigung auf der Tragschiene



Auf dem Gehäuse finden Sie unter dem CE-Kennzeichen das Baujahr des Geräts.

13.2 Anschlussbelegung

**L1, L2, L3**

Messeingänge

PWR

Power LED (rot, grün)

STOP

LED (rot, grün) - Status der Sicherheitsfunktion

P2

LEDs (rot, grün) - Parametrierung

P1

SET-Taster für Parametrierung

SET**A1**

Spannungsversorgung +24 V

A2

Spannungsversorgung 0 V

MO

Meldeausgang (PNP)

FO

Fehlermeldeausgang (PNP)

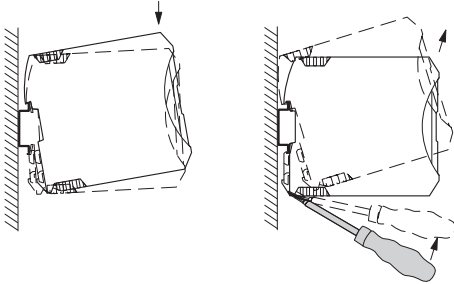
13/14

Freigabestrompfad

14 Montage und Demontage

- Montieren Sie das Gerät auf einer 35-mm-Tragschiene nach EN 60715.
- Zur Demontage lösen Sie den Rastfuß mit Hilfe eines Schraubendrehers.

Bild 10 Montage und Demontage



15 Verdrahtung

- Schließen Sie die Leitungen mit Hilfe eines Schraubendrehers an die Anschlussklemmen an.

Bild 11 Anschluss der Leitungen bei PSR-...-SC (Schraubklemme)

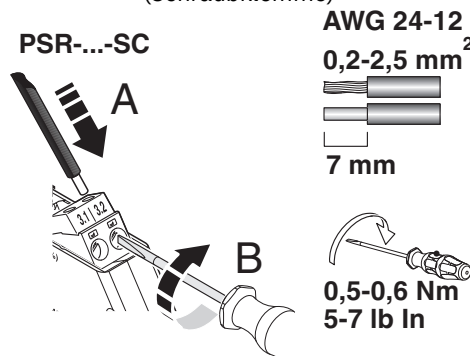
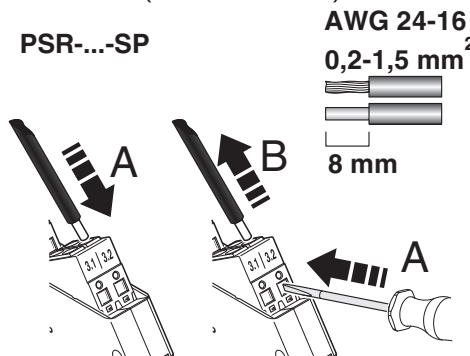


Bild 12 Anschluss der Leitungen bei PSR-...-SP (Push-in-Klemme)



Für den Anschluss von flexiblen Leitungen ist die Verwendung von Aderendhülsen empfohlen.

Verwenden Sie das Crimpwerkzeug CRIMPFOX 6 von Phoenix Contact.

Das Werkzeug ermöglicht die prozesssichere Verarbeitung der Aderendhülsen und das leichte Lösen der Leitungen mit Aderendhülsen aus den Anschlussklemmen.



Zur Einhaltung der UL-Approbation verwenden Sie Kupferdraht, der bis 60 °C/75 °C zugelassen ist.

15.1 Anordnung der Messleitungen



Beachten Sie die Bestimmungen nach EN 60204-1 für die Möglichkeiten und Bedingungen für den Anschluss des Sicherheitsschaltgeräts an die Motorphasen sowie für die Anordnung von Überstromschutzeinrichtungen.

Folgende Bedingungen sind unter anderem einzuhalten:

- Ein Leiterquerschnitt der Messleitungen von mindestens 1,5 mm² darf nicht unterschritten werden.
- Eine parallele Last an den Messleitungen zum Sicherheitsschaltgerät ist nicht zulässig.
- Die Messleitungen sind so verlegt, dass die Möglichkeit eines Quer- oder Kurzschlusses vermindert ist, z. B. geschützt durch einen Leitungskanal oder eine Verlegung ausschließlich innerhalb desselben Einbaurahmens.
- Bei einer Reduzierung des Leiterquerschnittes darf der Teil des Leiters zwischen der Stelle der Verminderung der Strombelastbarkeit und dem Sicherheitsschaltgerät nicht länger als 3 m sein.

15.2 Verkabelungshilfen

Für den direkten Anschluss der Messeingänge an das Motorklemmbrett des Antriebes finden Sie geeignete Verbindern unter www.phoenixcontact.com/products. Eine Auswahl von isolierten und unisolierten Verbindern finden Sie im Kapitel "Bestelldaten".



Beachten Sie die gültigen Installationsvorschriften des Motorherstellers.

16 Inbetriebnahme

- Legen Sie die Bemessungssteuerstromkreisspannung (24 V DC) an die Klemmen A1/A2.

Es erfolgt ein Selbsttest.

Nach fehlerfreiem Abschluss des Selbsttests ist das Gerät betriebsbereit, wenn die PWR LED grün leuchtet.

Falls bereits eine gültige Parametrierung auf dem Gerät vorliegt, leuchtet ebenfalls die STOP LED grün.

17 Parametrierung

17.1 Wichtige Hinweise zur Parametrierung



WARNUNG: Gefahr durch elektrische Spannung

Verwenden Sie zur Betätigung der SET-Taste einen VDE-isolierten Schraubendreher gemäß EN 60900.



WARNUNG: Gefahr durch unerwartete Bewegung!

Die korrekte Einstellung der Schaltschwelle und Einschaltverzögerung ist Voraussetzung für einen sicheren Betrieb und liegt in der Verantwortung des Anwenders.

- Stellen Sie mit den Einstellungen sicher, dass von der Bewegung keine Gefahr ausgehen kann.
- Legen Sie die korrekte Einstellung durch entsprechende Tests unter Worst-Case-Bedingungen fest.
- Dokumentieren Sie die eingestellten Werte.



Eine neue Parametereinstellung wird **nicht** gespeichert, wenn während des Einstellmodus die Betriebsspannung unterbrochen wird oder die SET-Taste für 20 s nicht betätigt wird. Die alte Parametereinstellung bleibt aktiv.

Während des aktiven Einstellmodus sind im Hintergrund die Sicherheitsfunktion und die Fehlerüberwachung aktiv.

17.2 Vorbereitung

Stellen Sie folgende Vorbereitungen für die Parametrierung sicher:

1. Es befindet sich keine Person im Gefahrenbereich der Maschine.
2. Das Sicherheitsschaltgerät ist gemäß den Vorgaben angeschlossen und die Messeingänge (L1, L2, L3) sind ständig mit dem zu überwachenden Motor verbunden.
3. Der zu überwachende Motor befindet sich im Stillstand.
4. Die Spannungsversorgung des Sicherheitsschaltgeräts (A1/A2) ist zugeschaltet.
5. Der Selbsttest ist fehlerfrei abgelaufen und die PWR LED leuchtet grün.

17.3 Anzeigen der aktuell eingestellten Schaltschwelle

1. Drücken Sie die SET-Taste für ca. **3 s** bis alle LEDs **rot** blinken.
2. Lassen Sie die Taste los. Die LEDs blinken entsprechend der eingestellten Parameterstufe.



Sie befinden sich nun bereits im Einstellmodus. Weiteres kurzes Betätigen der SET-Taste verstellt die Parameterstufe.

3. Drücken Sie die SET-Taste ca. **2 s**, um die eingestellte Parameterstufe zu speichern und den Einstellmodus zu verlassen.

17.4 Anzeigen der aktuell eingestellten Einschaltverzögerung

1. Drücken Sie die SET-Taste für ca. **6 s** bis alle LEDs **grün** blinken.
2. Lassen Sie die Taste los. Die LEDs blinken entsprechend der eingestellten Parameterstufe.



Sie befinden sich nun bereits im Einstellmodus. Weiteres kurzes Betätigen der SET-Taste verstellt die Parameterstufe.

3. Drücken Sie die SET-Taste ca. **2 s**, um die eingestellte Parameterstufe zu speichern und den Einstellmodus zu verlassen.

17.5 Schaltschwelle einstellen

Die Schaltschwelle ist in 15 fest vorgegebenen Parameterstufen über den SET-Taster am Gerät einzustellen (siehe Tabelle).

Die benötigte Schaltschwelle ist abhängig von der beim Auslauf des Motors erzeugten Remanenzspannung und wird mittels der unterschiedlichen Parameterstufen an den zu überwachenden Motor angepasst.

1. Drücken Sie die SET-Taste für ca. **3 s** bis alle LEDs **rot** blinken.
2. Lassen Sie die Taste los. Die LEDs blinken entsprechend der eingestellten Parameterstufe.
3. Stellen Sie sicher, dass eine kleine Parameterstufe für die Schaltschwelle eingestellt ist (Auslieferungszustand: 80 mV).
4. Wechseln Sie die Parameterstufe durch kurzes Betätigen der SET-Taste. Mit jeder kurzen Betätigung der Taste wird die nächst höhere Stufe eingestellt.
5. Falls nach Ablauf der eingestellten Einschaltverzögerung die STOP LED nicht grün leuchtet, erhöhen Sie stufenweise die Schaltschwelle (Parameterstufe 1 ... 2 ... 3 ...) bis die STOP LED grün leuchtet.
6. Drücken Sie die SET-Taste ca. **2 s**, um die eingestellte Parameterstufe zu speichern und den Einstellmodus zu verlassen.

Parameterstufe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PWR-LED	○	○	○	○	○	○	○	☀ rot	☀ rot	☀ rot	☀ rot	☀ rot	☀ rot	☀ rot	☀ rot
STOP-LED	○	○	○	☀ rot	☀ rot	☀ rot	☀ rot	○	○	○	○	☀ rot	☀ rot	☀ rot	☀ rot
P2-LED	○	☀ rot	☀ rot	○	○	☀ rot	☀ rot	○	○	☀ rot	☀ rot	○	○	☀ rot	☀ rot
P1-LED	☀ rot	○	☀ rot	○	☀ rot	○	☀ rot	○	☀ rot	○	☀ rot	○	☀ rot	○	☀ rot
Einschalt- schwelle (U _{on}) *	50 mV	55 mV	60 mV	65 mV	70 mV	75 mV	80 mV	200 mV	230 mV	250 mV	300 mV	350 mV	400 mV	460 mV	500 mV
Aus- schalt- schwelle (U _{off}) *	120 mV	120 mV	120 mV	120 mV	120 mV	120 mV	120 mV	1000 mV	1000 mV	1000 mV	1000 mV	1000 mV	1000 mV	1000 mV	1000 mV

*) Spitze-Spitze-Spannung

Legende:

- ☀ = LED blinkt
○ = LED aus



Siehe Kapitel "Funktions- und Zeitdiagramme".



WARNUNG: Verlust der funktionalen Sicherheit

Bei Anschluss / Applikationen von Synchron- oder Servomotoren darf die Einstellung der Schaltschwelle nur im Bereich 1 bis 7 vorgenommen werden.

Liegt die vorgenommene Einstellung bei Synchron- oder Servomotoren im Bereich 8 bis 15, wird der Motorstillstand unter Umständen zu früh oder inkorrekt erkannt.

17.6 Einschaltverzögerung einstellen

Nach Unterschreiten der parametrierten Schaltschwelle wirkt die Einschaltverzögerung für den Freigabestrompfad, um bei langsam nachlaufenden Motoren eine zusätzliche Wartezeit bis zum tatsächlichen Stillstand zu realisieren.

Der einzustellende Minimalwert beträgt 0,5 s. Maximal kann das Einschalten um 20 s verzögert werden.

Die Einschaltverzögerung ist in 15 fest vorgegebenen Parameterstufen über den SET-Taster am Gerät einzustellen (siehe Tabelle).

1. Schalten Sie den Motor ein.

Die STOP LED erlischt, der Freigabestrompfad (13/14) und der Meldeausgang (MO) schalten ab.

2. Schalten Sie den Motor aus.

Die Einschaltverzögerung ist aktiv, die STOP LED blinkt grün (Auslieferungszustand: 1 s).

3. Ermitteln Sie die Zeit, die der Motor tatsächlich zum Auslaufen benötigt.
4. Drücken Sie die SET-Taste für ca. **6 s** bis alle LEDs **grün** blinken.
5. Lassen Sie die Taste los. Die LEDs blinken entsprechend der eingestellten Parameterstufe.

6. Wählen Sie die gewünschte Parameterstufe durch kurzes Betätigen der SET-Taste. Mit jeder kurzen Betätigung der Taste wird die nächst höhere Stufe eingestellt.
7. Drücken Sie die SET-Taste ca. **2 s**, um die eingestellte Parameterstufe zu speichern und den Einstellmodus zu verlassen.

Nach dem Auslauf des Motors leuchtet die STOP LED grün (Stillstand) und der Freigabestrompfad (13/14) sowie der Meldeausgang (MO) sind aktiv.



Falls sich der Motor nach Ablauf der eingestellten Einschaltverzögerung nicht im Stillstand befindet, optimieren Sie die Einstellungen für Schaltschwelle und Einschaltverzögerung.



WARNUNG: Gefahr durch fehlerhafte Einstellung

Eine fehlerhafte Parametrierung kann zu gefährlichen Maschinen- oder Anlagenzuständen führen.

- Validieren Sie die Parametrierung vor der ersten Inbetriebnahme.

Parameterstufe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PWR-LED	○	○	○	○	○	○	○	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀
STOP-LED	○	○	○	☀	☀	☀	☀	○	○	○	○	☀	☀	☀	☀
P2-LED	○	☀	☀	○	○	☀	☀	○	○	☀	☀	○	○	☀	☀
P1-LED	☀	○	☀	○	☀	○	☀	○	☀	○	☀	○	☀	○	☀
Einschaltverzögerung (t _d)	0,5 s	1 s	2 s	3 s	4 s	5 s	6 s	7 s	8 s	10 s	12 s	14 s	16 s	18 s	20 s

Legende:

☀ = LED blinkt

○ = LED aus



Siehe Kapitel "Funktions- und Zeitdiagramme".

18 Berechnung der Verlustleistung



Die Gesamtverlustleistung des Sicherheitsrelais ergibt sich aus der Eingangsverlustleistung und der Kontaktverlustleistung bei gleich hohen oder bei unterschiedlichen Lastströmen.

Eingangsverlustleistung

$$P_{\text{Eingang}} = U_B \cdot I_S$$

Kontaktverlustleistung

$$P_{\text{Kontakt}} = I_L^2 \cdot 50 \text{ m}\Omega$$

Gesamtverlustleistung

$$P_{\text{Gesamt}} = P_{\text{Eingang}} + P_{\text{Kontakt}}$$

also

$$P_{\text{Gesamt}} = U_B \cdot I_S + I_L^2 \cdot 50 \text{ m}\Omega$$

Legende:

- P** Verlustleistung in mW
- U_B** Angelegte Betriebsspannung
- I_S** Bemessungssteuerspeisestrom
- I_L** Kontaktlaststrom

19 Funktionstest / Proof-Test



Mit dem Funktionstest überprüfen Sie die Sicherheitsfunktion. Fordern Sie dazu die Sicherheitsfunktion einmal an, indem Sie den zu überwachenden Motor anlaufen lassen. Die Ausgänge des Geräts schalten ab. Lassen Sie anschließend den Motor auslaufen. Nach Erreichen des Motorstillstandes und nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit schalten die Ausgänge ein.

Siehe Kapitel "Inbetriebnahme."



WARNUNG: Verlust der funktionalen Sicherheit durch Fehlfunktion

Falls der Proof-Test fehlerhaft ist, ist die ordnungsgemäße Funktion des Geräts nicht mehr gegeben.

- Tauschen Sie das Gerät aus.

20 Diagnose

Das folgende Kapitel beschreibt die LED-Anzeigen für allgemeine Zustände und Fehlermeldungen sowie den möglichen Status der digitalen Meldeausgänge.

20.1 Allgemeine Zustände

Legende:

- LED aus
- LED leuchtet
- ⦿ LED blinkt

PWR-LED	STOP-LED	Zustand	
● grün	● grün	Stillstand	Das Gerät ist betriebsbereit nach fehlerfrei abgeschlossenem Selbsttest oder nach Ablauf einer Einschaltverzögerung. Der Freigabestrompfad ist geschlossen.
● grün	○	Bewegung	Eine Bewegung wurde erkannt. Der Freigabestrompfad ist geöffnet (sicherer Zustand).
		Stillstand	Das Gerät nimmt den sicheren Zustand an, obwohl sich der Motor im Stillstand befindet. <u>Abhilfe:</u> Schließen Sie Restspannungen aus (induzierte Spannungen oder Antriebe, die sich in Lagerregelung befinden). Parametrieren Sie die Schaltschwelle innerhalb der Inbetriebnahmephase (siehe Kapitel "Scharlschwelle einstellen").
● grün	⦿ grün	Motor läuft aus	Die eingestellte Schaltschwelle ist bereits unterschritten und die eingestellte Einschaltverzögerung läuft. Der Freigabestrompfad ist für die Dauer der Einschaltverzögerung geöffnet (sicherer Zustand).

20.2 Status der Meldeausgänge



Über die digitalen Meldeausgänge kann der Geräte- und Betriebsstatus an eine übergeordnete Steuerung übertragen werden.

MO	FO	Gerät	Motor
24 V	24 V	OK	Stillstand
0 V	24 V	OK	Bewegung
0 V	0 V	Nicht OK	Kein Einfluss

20.3 Fehlermeldungen

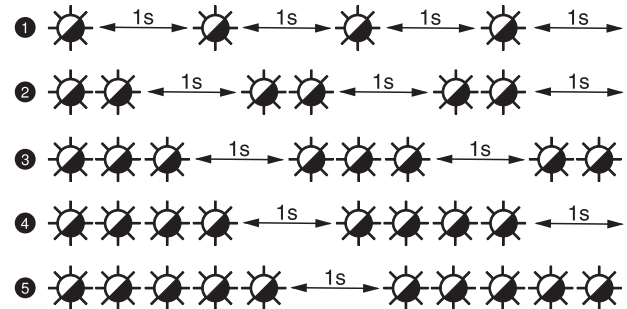
- LED aus
- LED leuchtet
- ☼ LED blinkt

Die rot blinkende PWR LED signalisiert einen Fehlerzustand.

Das detaillierte Blinkverhalten der roten PWR LED bei verschiedenen Fehlerursachen entnehmen Sie der Abbildung.

Siehe Ziffer **1** - **5** in Tabelle und Abbildung.

Bild 13 Blinkverhalten der PWR LED (rot)



PWR-LED		STOP-LED	Zustand	Mögliche Ursache	Abhilfe
☼ rot	1 3 5	○	Interner Fehler	-	1. Schließen Sie aus, dass ein externer Fehler vorliegt. 2. Quittieren Sie den internen Fehler durch Aus- und anschließendes Wiedereinschalten des Geräts. Falls der Fehler weiterhin auftreten sollte, tauschen Sie das Gerät aus.
☼ rot	2	○	Externer Fehler	Unzulässige Betriebsspannung / Betriebsspannung außerhalb des Toleranzbereichs	Kontrollieren Sie die Betriebsspannung und regeln Sie die Betriebsspannung in den zulässigen Bereich.
☼ rot	4	○	Externer Fehler	1-kanaliges Signal an den Messleitungen (Gleichzeitigkeitsfehler)	Kontrollieren Sie den Anschluss des Geräts auf Quer- oder Kurzschluss.
			Kein Fehler	Anhaltende Signaldifferenz (Gleichzeitigkeitsfehler) > 10 s bedingt durch langsamen Auslauf des Motors	Schließen Sie die Messleitungen zwischen zwei Phasen direkt an eine der Motorwicklungen an. Schließen Sie dazu L1 und L3 (gebrückt) an ein Wicklungsende und L2 an das andere Ende der gleichen Motorwicklung an (siehe Kapitel "Betrieb an Motoren mit Stern-Dreieck- oder Polumschaltung").
● orange	-	○	Externer Fehler	Drahtbruch an den Messleitungen	Kontrollieren Sie den Anschluss des Geräts auf Quer- oder Kurzschluss.
			Kein Fehler	Betrieb an Gleichstrommotoren oder Gleichstrombremsen	Keine Maßnahme erforderlich. Die Fehlermeldung wird automatisch nach DC-Abschaltung zurückgesetzt.

21 Applikationsbeispiele

21.1 Stillstandsüberwachung 1-Phasen-Motor

Beschreibung der Applikation:

- 1-Phasen-Motor
- Verriegelungseinrichtung mit Zuhaltung
- PSR-MM25: Stillstandsüberwachung, Ansteuerung/ Freigabe der Zuhaltung
- PSR-MC30: Schutzüberwachung
- Fehlerausschluss erforderlich:
 - auf mechanische Teile der Zuhaltung
 - für Querschlüsse in der Ansteuerung zur Zuhaltung

Erreichbare Sicherheitsintegrität:

- Geeignet bis Kategorie 1, PL c (EN ISO 13849-1), SIL 1 (EN IEC 62061)

Legende:

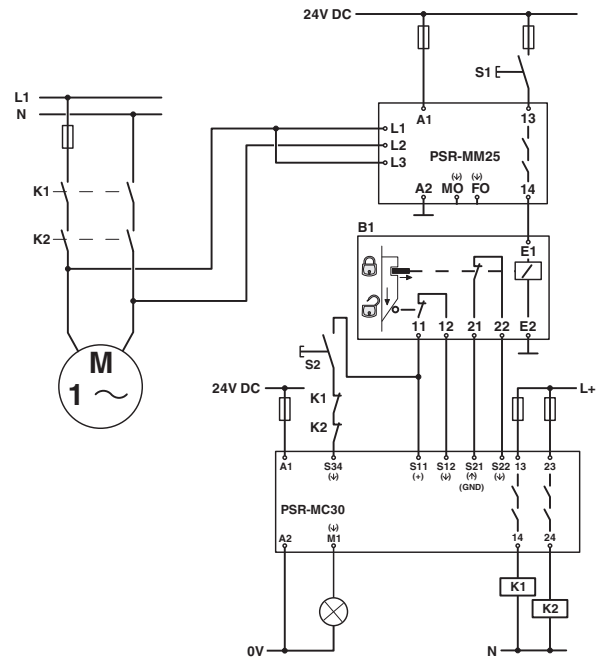
- S1** Entriegelungstaster (Freigabe der Zuhaltung)
S2 Manuelle Rückstelleinrichtung
E1/E2 Zuhaltung
B1 Verriegelungseinrichtung
K1 ... K4 Zwangsgeführte Schütze

Hinweise:



Falls ein Fehlerausschluss zum Erreichen der Sicherheitsintegrität nötig ist, führen Sie diesen gemäß EN ISO 13849-2, Anhang D durch.

Bild 14 Stillstandsüberwachung 1-Phasen-Motor



Wenn Motorfehler (z. B. Windungsschluss) berücksichtigt und entsprechende Maßnahmen realisiert werden, sind folgende alternative Sicherheitseinstufungen der Applikation möglich.

Alternative Sicherheitseinstufung und Maßnahme:

- Übergeordneter Motorschutz als Testeinrichtung (TE) zur frühzeitigen Erkennung eines Motorfehlers (geeigneter Überstrom- und Übertemperaturschutz)
- Geeignet bis Kategorie 2, PL d (EN ISO 13849-1), SIL 2 (EN IEC 62061)

Alternative Sicherheitseinstufung und Maßnahme:

- Berücksichtigung eines Motorfehlers durch präventive Reduzierung der Einschaltsschwelle (U_{on}) oder Erhöhung der Einschaltverzögerung (t_d) in Abhängigkeit der Risikobeurteilung
- Geeignet bis Kategorie 3, PL d (EN ISO 13849-1), SIL 2 (EN IEC 62061)

Alternative Sicherheitseinstufung und Maßnahme:

- Ausschluss von Motorfehlern, die zur Verringerung der Induktivität und dadurch zur Verringerung der Remanenzspannung führen
- Geeignet bis Kategorie 3, PL d (EN ISO 13849-1), SIL 2 (EN IEC 62061)

21.2 Stillstandsüberwachung 3-Phasen-Motor

Beschreibung der Applikation:

- 3-Phasen-Motor
- Verriegelungseinrichtung mit Zuhaltung
- PSR-MM25: Stillstandsüberwachung, Ansteuerung/ Freigabe der Zuhaltung
- PSR-MC30: Schutzrührüberwachung
- Fehlerausschluss erforderlich:
 - auf mechanische Teile der Zuhaltung
 - für Querschlüsse in der Ansteuerung zur Zuhaltung

Erreichbare Sicherheitsintegrität:

- Geeignet bis Kategorie 3, PL d (EN ISO 13849-1), SIL 2 (EN IEC 62061)

Legende:

- S1** Entriegelungstaster (Freigabe der Zuhaltung)
S2 Manuelle Rückstelleinrichtung
E1/E2 Zuhaltung
B1 Verriegelungseinrichtung
K1 ... K4 Zwangsgeführte Schütze

Hinweise:



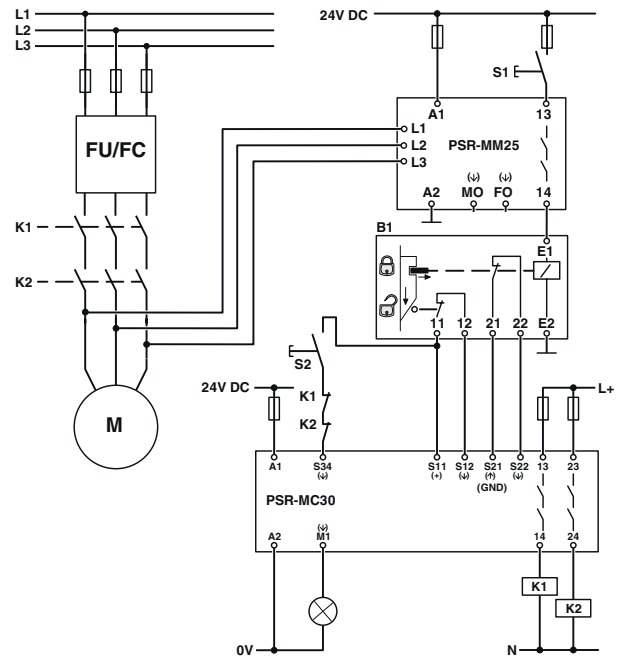
Falls ein Fehlerausschluss zum Erreichen der angegebenen Sicherheitsintegrität nötig ist, führen Sie diesen gemäß EN ISO 13849-2, Anhang D durch.



Stellen Sie sicher, dass die Messeingänge L1 - L3 dauerhaft mit den Motorwicklungen verbunden sind.

Siehe Kapitel "Betrieb an Motoren mit Stern-Dreieck- oder Polumschaltung".

Bild 15 Stillstandsüberwachung 3-Phasen-Motor



22 Gerätetausch, Gerätedefekt und Reparatur

22.1 Gerätetausch

Das Gerät kann bei Bedarf ausgetauscht werden.

Falls Sie das Gerät austauschen, gehen Sie entsprechend folgender Kapitel vor:

- Montage und Demontage
- Verdrahtung

Gerätetyp und -version beachten

Das neue Gerät muss folgende Bedingungen erfüllen:

- Gleicher Gerätetyp
- Gleiche oder höhere Version

22.2 Gerätedefekt und Reparatur

Gehäuse nicht öffnen

Reparaturen dürfen ausschließlich von Phoenix Contact vorgenommen werden. Öffnen Sie das Gehäuse nicht. Wenn das Gehäuse geöffnet wird, ist die Funktion des Geräts nicht mehr gewährleistet.

Defekte Geräte

- Setzen Sie sich mit Phoenix Contact in Verbindung.

23 Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung

23.1 Wartung

Das Gerät ist innerhalb seiner zulässigen Gebrauchsdauer wartungsfrei. Die Gebrauchsdauer des Geräts entnehmen Sie den technischen Daten.

Falls erforderlich, führen Sie Proof-Tests innerhalb des angegebenen Proof-Test-Intervalls durch.

 Siehe Kapitel "Technische Daten".

Abhängig von der Applikation und der angeschlossenen Peripherie prüfen Sie die Funktion der Peripheriegeräte und der Sicherheitskette regelmäßig.



Beachten Sie die jeweiligen Herstellervorgaben für die Wartung der angeschlossenen Peripheriegeräte.

23.2 Außerbetriebnahme und Entsorgung

Führen Sie die Außerbetriebnahme nach den Anforderungen des Maschinen- oder Anlagenherstellers aus.

Stellen Sie bei der Außerbetriebnahme des Systems oder von Teilen des Systems folgenden Umgang mit den gebrauchten Geräten sicher.

Das Gerät wird weiterhin bestimmungsgemäß verwendet:

- Beachten Sie die Anforderungen an Lagerung und Transport.

 Siehe Kapitel "Transportieren, Lagern und Auspacken".

Das Gerät wird nicht weiter verwendet:



Die durchgestrichene Mülltonne weist darauf hin, dass Sie den Artikel getrennt vom Hausmüll sammeln und entsorgen müssen. Phoenix Contact oder andere öffentliche Sammelstellen nehmen den Artikel zur kostenlosen Entsorgung zurück. Informationen zu den angebotenen Entsorgungsmöglichkeiten finden Sie unter www.phoenixcontact.com.

Verpackung entsorgen

- Entsorgen Sie nicht mehr benötigte Verpackungsmaterialien (Kartonage, Papier, Luftpolsterfolie, Schlauchbeutel etc.) im Hausmüll gemäß den jeweils gültigen nationalen Vorschriften.

24 Anhang

24.1 Einsatz von PSR-Geräten in Höhen größer 2000 m ü. NN



Das folgende Kapitel beschreibt die besonderen Bedingungen für den Einsatz von PSR-Geräten in Höhen größer 2000 m ü. NN. Beachten Sie dabei die jeweiligen gerätespezifischen Daten (technische Daten, Derating etc.) gemäß der Produktdokumentation des einzelnen Geräts.

Der Einsatz des Geräts in Höhen **größer 2000 m ü. NN bis max. 4500 m ü. NN** ist unter folgenden Bedingungen möglich:

1. Begrenzen Sie die Bemessungssteuerstromkreisspeisung (U_S) gemäß folgender Tabelle. Beachten Sie dabei die technischen Daten des Geräts.

U_S gemäß technischer Daten des Geräts	U_S bei Einsatz in Höhen größer 2000 m ü. NN
< 150 V AC/DC	U_S gemäß technischer Daten des Geräts weiterhin gültig
> 150 V AC/DC	Begrenzung auf max. 150 V AC/DC

2. Begrenzen Sie die maximale Schaltspannung gemäß folgender Tabelle. Beachten Sie dabei die technischen Daten des Geräts.

Max. Schaltspannung gemäß technischer Daten des Geräts	Max. Schaltspannung bei Einsatz in Höhen größer 2000 m ü. NN
< 150 V AC/DC	Max. Schaltspannung gemäß technischer Daten des Geräts weiterhin gültig
> 150 V AC/DC	Begrenzung auf max. 150 V AC/DC

3. Reduzieren Sie die maximale Umgebungstemperatur für den Betrieb um den entsprechenden Faktor gemäß der folgenden Tabelle.
4. Falls ein Derating angegeben ist, verschieben Sie alle Punkte der Derating-Kurve um den entsprechenden Faktor gemäß der folgenden Tabelle.

Einsatzhöhe ü. NN	Temperatur-Derating-Faktor
2000 m	1
2500 m	0,953
3000 m	0,906
3500 m	0,859
4000 m	0,813
4500 m	0,766

Beispielrechnung für 3000 m



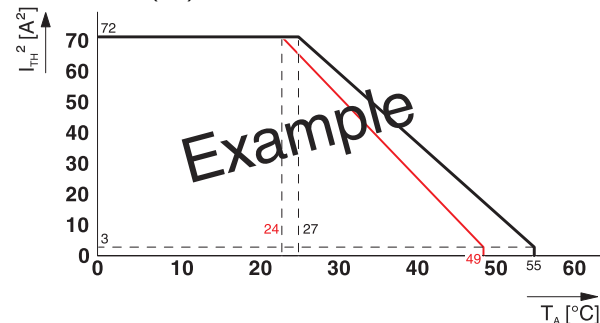
Bei der folgenden Rechnung und der abgebildeten Derating-Kurve handelt es sich um ein Beispiel.

Führen Sie die tatsächliche Berechnung und die Verschiebung der Derating-Kurve für das eingesetzte Gerät entsprechend der technischen Daten und des Kapitels "Derating" durch.

$$27\text{ °C} \cdot 0,906 \approx 24\text{ °C}$$

$$55\text{ °C} \cdot 0,906 \approx 49\text{ °C}$$

Bild 16 Beispiel einer verschobenen Derating-Kurve (rot)



24.2 Änderungsnachweis

Revision	Datum	Inhalt
00	2015-12-11	Erstveröffentlichung intern
01	2016-02-16	Erstveröffentlichung
02	2016-03-18	Applikationsbeispiel 17.2 geändert
03	2016-04-21	Applikationsbeispiel 17.1 geändert
04	2016-06-03	Sicherheitshinweis in Kap. 6.9 eingefügt; Sicherheitshinweis in Kap. 15.1 bearbeitet; Alternative Sicherheitseinstufungen für Applikationsbeispiel 17.1 ergänzt
05	2017-09-15	Technische Daten: Werte für Bemessungsisolationsspannung und Bemessungsstoßspannung / Isolierung ergänzt; Sicherheitshinweise für 24-V-Versorgung ergänzt
06	2021-09-24	Sicherheitshinweis in Kapitel 8.9 und 17.5 eingefügt. Schaltplan in 19.2 geändert. Neue Kapitel: "Hinweise zur Dokumentation", "Transportieren, Lagern und Auspacken", "Gerätetausch, Gerätedefekt und Reparatur", "Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung", "Anhang / Einsatz von PSR-Geräten in Höhen größer 2000 m ü. NN"
07	2024-10-30	Neues Kapitel: Relaisdaten; überarbeitete Kapitel: Technische Daten (Freigabestrompfade: Schaltfrequenz, elektrische Lebensdauer, Schaltvermögen), Sicherheitsbestimmungen und Errichtungshinweise